

LA MISURA DELLE DISTANZE ASTRONOMICHE

Per la determinazione delle distanze degli astri dalla Terra si usano le seguenti unità di misura:

a) l'*unità astronomica*, cioè la distanza media tra il Sole e la Terra (km 149.500.000);

b) l'*anno-luce*, che è la distanza percorsa dalla luce in un anno, alla velocità di 300.000 km/sec. Poiché in un giorno vi sono 86.400 secondi, e in un anno vi sono 365 giorni, avremo:

$$1 \text{ anno-luce} = 300.000 \times 86.400 \times 365 = 9,46 \cdot 10^{12} \text{ km.}$$

c) il *parsec* (parallasse al secondo). Per definire il parsec, si deve introdurre il concetto di *parallasse di un astro* (Fig. 5): è l'angolo visuale p sotto il quale un osservatore che si trovasse nel centro dell'astro vedrebbe la distanza media Terra-Sole. Il parsec è la distanza dal Sole a cui dovrebbe trovarsi l'astro per avere la parallasse di $1''$.

Indicando con d la distanza dell'astro dal Sole e con R la distanza media Terra-Sole, dalla Fig. 5 si ha:

$$R = d \operatorname{tg} p$$

ossia:

$$d = \frac{R}{\operatorname{tg} p}$$

Se $d = 1$ parsec, sarà $p = 1''$, e poiché $R = 149,5 \cdot 10^6$ Km, avremo:

$$1 \text{ parsec} = \frac{149,5 \cdot 10^6}{\operatorname{tg} 1''} = \frac{149,5 \cdot 10^6}{485 \cdot 10^{-4}} = 3,09 \cdot 10^{11} \text{ km}$$

Ne risulta che 1 parsec equivale a poco più di 3 anni-luce.

Se A e B (Fig. 5) sono due astri l'uno alla distanza di 1 parsec dal Sole, e l'altro alla distanza d (espressa in parsec) le

loro parallassi saranno rispettivamente $1''$ e p ; ed essendo, com'è evidente, la distanza e la parallasse grandezze inversamente proporzionali, potremo scrivere: $1 : d = p : 1''$; da cui:

$$d = \frac{1}{p}$$

cioè: *la distanza di un astro, espressa in parsec, è uguale all'inverso della sua parallasse, espressa in secondi.*

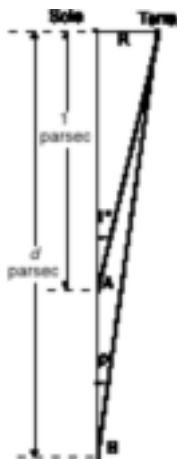


Fig. 5 – Parallasse e parsec.

Su questo concetto di parallasse sono fondati i metodi di misura delle distanze stellari; ne ricorderemo due:

a) *Metodo trigonometrico* (Fig. 6) Sia E la stella di cui si vuol determinare la distanza, e sia F un'altra stella, che si sappia a distanza grandissima da noi, rispetto a E; siano A e B

due posizioni della Terra diametralmente opposte rispetto al Sole, quindi a circa 6 mesi di intervallo l'una dall'altra.

Quando la Terra è in A, si misura, con gli appositi strumenti astronomici, l'angolo α compreso tra le visuali dirette verso E e verso F . La stessa misura si ripete quando la Terra è in B, e si ha l'angolo β . Allora, detta p la parallasse di E , si ha dalla figura (data la grandissima distanza di F , AF e BF si possono ritenere parallele): $(90^\circ - p) - \alpha + \beta + (90^\circ - p) = 180^\circ$ da cui si ricava:

$$p = \frac{\beta - \alpha}{2}.$$

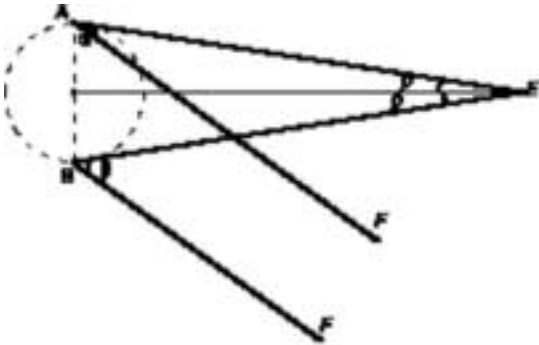


Fig. 6 – Il metodo trigonometrico per la determinazione delle distanze stellari.

Il metodo trigonometrico è però applicabile solo a stelle non eccessivamente lontane: per fissare le idee, non oltre i 40 parsec.

b) *Metodo spettroscopico*. È il metodo che si applica per distanze oltre i 40 parsec, e si fonda sui concetti di grandezza apparente e di grandezza assoluta di una stella.

Indice

<i>Introduzione</i>	3
---------------------	---

PARTE PRIMA

Geografia astronomica

CAPITOLO 1 – L’universo	7
Sfera celeste	7
Coordinate celesti	12
Le costellazioni	13
La misura delle distanze astronomiche	15
Struttura generale dell’Universo	20
Origine ed evoluzione dell’Universo	21
Formazione delle galassie	23
Formazione ed evoluzione delle stelle	24
Classificazione delle stelle	28
La nostra galassia	28
CAPITOLO 2 – Il Sistema Solare	31
Teoria geocentrica o tolemaica	31
Teoria eliocentrica o copernicana	31
Il Sole	31
Movimenti del Sole	32
I pianeti	33
Movimenti dei pianeti	33
I pianeti in particolare	36
Comete e stelle cadenti	37
Teorie sull’origine del Sistema Solare	38
CAPITOLO 3 – La Terra	41
Forma della Terra	41
Prove della sfericità della Terra	41

Dimensioni della Terra	42
Sistemi di riferimento	43
Coordinate geografiche	45
CAPITOLO 4 – I movimenti della Terra	49
Movimento di rotazione	49
Movimento di rivoluzione	51
La precessione degli equinozi	57
CAPITOLO 5 – La Luna	59
I movimenti della Luna	60
Eclissi	63
CAPITOLO 6 – La misura del tempo	65
Il giorno	65
L'anno	66
Fusi orari	67
CAPITOLO 7 – Le carte geografiche	69
Rappresentazioni grafiche della Terra	69
Le proiezioni geografiche	69
Le scale cartografiche	73
I simboli cartografici	74
Uso della carta topografica sul terreno	76
Costruzione di una carta topografica	76

PARTE SECONDA

Geografia fisica

CAPITOLO 1 – La superficie attuale della Terra	81
La Terra fisica	81
Distribuzione delle terre e dei mari	81
Il rilievo	84
Fondo marino e rilievi subacquei	86
Struttura interna della Terra	87

CAPITOLO 2 – L’atmosfera	93
La temperatura atmosferica	94
Le isoterme	96
La pressione atmosferica	98
Le isobare	99
I venti	100
Venti regolari e irregolari	101
L’umidità atmosferica	104
Azione dell’atmosfera sulla superficie terrestre	107
CAPITOLO 3 – I climi	113
Classificazione del clima	113
CAPITOLO 4 – Il mare	117
Proprietà fisico-chimiche delle acque marine	117
I movimenti del mare	119
Azione del mare sulla superficie terrestre	126
CAPITOLO 5 – Le acque continentali	129
Le sorgenti	129
I fiumi	131
I laghi	133
I ghiacciai	136
Azione delle acque sulla superficie terrestre	141
CAPITOLO 6 – Biodinamica e biogeografia	149
Azione dei vegetali	149
Azione degli animali	151
Azione dell’uomo	152
La distribuzione geografica degli esseri viventi	153
CAPITOLO 7 – Il vulcanesimo	155
Il vulcano	155
Forme dei vulcani	156
Il materiale eruttato dai vulcani	157
Tipi di eruzione vulcanica	159

Distribuzione geografica dei vulcani	160
Cause del vulcanismo	161
Fenomeni postvulcanici	161
Fenomeni pseudovulcanici	163
CAPITOLO 8 – I terremoti	165
Scosse sussultorie e ondulatorie	166
Fenomeni precursori dei terremoti	168
Effetti dei terremoti	168
Sismografi e sismogrammi	169
Cause dei terremoti	170
CAPITOLO 9 – I bradisismi	171
Cause dei bradisismi	172

PARTE TERZA

Geologia

CAPITOLO 1 – Litologia	177
Natura delle rocce	177
Struttura delle rocce	177
Origine delle rocce	178
CAPITOLO 2 – Stratigrafia e tettonica	185
Stratificazione	185
Clivaggio	186
Strati orizzontali e strati piegati	186
Fratture	187
Orogenesi e formazione del rilievo	189
Teoria della tettonica delle placche	190
CAPITOLO 3 – La storia della Terra	195
Età della Terra	195
Le ere geologiche	197
CAPITOLO 4 – Le ere geologiche e i fossili	199
La paleontologia	199

Era arcaica	200
Era paleozoica	201
Era mesozoica	204
Era cenozoica	206
Era neozoica	208
Storia geologica d'Italia	210
L'uomo preistorico	211
Le età preistoriche	213